



RLS sisäkierrehylsyankkurit

Eurokoodien, EU:n konedirektiivin 2006/42/EC ja VDI/BVBS 6205 mukaan
CE hyväksytty

Tekninen käyttöohje

Tekniset muutokset ja virheet
pidätetään

Version 16.7.2019



Highest Creditworthiness
*Bisnode 2018



2017
R-Group Finland OY

asiakastieto.fi

Sisällysluettelo

1. NOSTOJÄRJESTELMÄN KUVAUS	3
1.1 Valmistusmerkinnät	3
1.2 Laadunvarmistus	3
2. MITAT JA MATERIAALIT	3
2.1 RLS nostoankkurin mitat	3
2.2 Materiaalit ja tilaustunnus	4
3. SALLITUT KUORMAT	5
3.1 Suunnitteluperusteet	5
3.2 Sallitut kuormat seinäelementeissä	6
3.3 Betonin paksuus ja ankkureiden sijoittelu seinäelementeissä	7
3.4 RLS nostoankkurin raudoitus	8
3.4.1 Betonielementin raudoitus	8
3.4.2 Ankkurointiraudoitus	8
3.4.3 Vinon vedon lisäraudoitus	10
3.4.4 Kääntöraudoitus	10
3.5 Nostoankkureihin kohdistuvat kuormat	12
3.5.1 Yleistä	12
3.5.2 Nostoankkureiden lukumäärä ja kuormitus	12
3.5.3 Staattinen järjestelmä	12
3.5.4 Kuormien jakautuminen epäsymmetrisellä sijoittelulla	14
3.5.5 Nostokulma	15
3.5.6 Omapaino	15
3.5.7 Adheesio ja kitka	16
3.5.8 Dynaamiset vaikutukset	16
3.5.9 Nostotapaus "nosto samanaikaisen adheesio- ja kitkan kanssa"	17
3.5.10 Nostotapaus "pystyynnosto"	19
3.5.11 Nostotapaus "nosto ja käsittely samanaikaisen leikkauksen ja vedon vaikuttaessa"	22

1. NOSTOJÄRJESTELMÄN KUVAUS

RLS sisäkierrehylsyankkurit (nostoankkurit) ovat osa R-Group Finland Oy:n valmistamaa nostojärjestelmää, joka koostuu RLS sisäkierrehylsyankkureista, niiden reiän läpi asennettavasta ankkurointiharjateräksestä sekä nostoankkureiden kanssa yhteensopivista kiertetyistä nostoelimistä. RLS nostoankkurit on tarkoitettu pilareiden, palkkien, seinien ja muiden betonielementtien nostoon. RLS nostoankkurit eivät sovellu laattojen nostoon.

RLS nostoankkurit on suunniteltu ja valmistettu EU:n konedirektiivin 2006/42/EC ja VDI/BV-BS 6205 mukaan. RLA nostoankkurit täyttävät betonielementtien turvalliselle nostolle ja käsittelylle asetetut vaatimukset.

1.1 Valmistusmerkinnät

RLS nostoankkureiden valmistusmerkinnässä on merkittynä R-Steelin tunnus, nostoankkurin tyyppi ja kuormaluokka sekä CE-merkki.

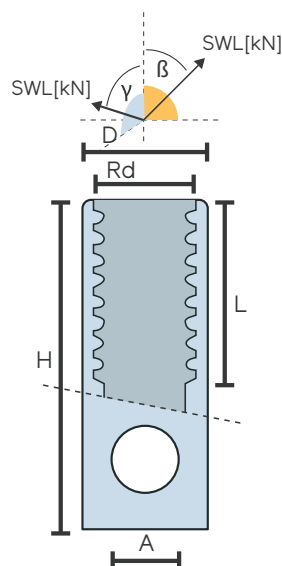
Tuotteet toimitetaan [pahvilaatikossa] kuormalavalla. Tuotepakkaus varustetaan R-Steelin lavatunnuksella, johon on merkitty tuotteen tyyppi, tuotenimi, kappalemäärä, ISO9001 ja ISO14001 laatu- ja ympäristöjärjestelmämerkinnät sekä CE, FI ja BY merkinnät.

1.2 Laadunvarmistus

Nostoankkureiden laadunvarmistus tehdään EN 1090-2 mukaan noudattaen R-Group Finland Oy:n laatu- ja ympäristöjärjestelmiä (ISO9001 ja ISO14001). R-Group Finland Oy:llä on laadunvalvontasopimus Inspecta Sertifiointi OY:n kanssa.

2. MITAT JA MATERIAALIT

2.1 RLS nostoankkurin mitat



Kuva 1. RLS nostoankkurin mitat

Taulukko 1. RLS nostoankkurin mitat

Nostoankkuri	Rd [mm] 1)	D [mm] 2)	H [mm] ±1	L [mm] +2/-0	A ±0,1 [mm]
RLS 12	12	15,5	40	22	8
RLS 14	14	18	47	25	10
RLS 16	16	21,4	54	27	13
RLS 18	18	22,3	65	34	13
RLS 20	20	27	69	35	15
RLS 24	24	31	78	43	18
RLS 30	30	40	103	56	22
RLS 36	36	47	125	68	27
RLS 42	42	54	145	80	32
RLS 52	52	67	195	97	40

1) DIN 405 mukaan

2) EN ISO 1127 mukaan

D = ankkurin ulkohalkaisija

Rd = Rd-kierteen koko

L = Rd-kierteen pituus

H = nostoankkurin kokonaiskorkeus

A = ankkurointiraudoitteen reiän halkaisija

2.2 Materiaalit ja tilaustunnus

Nostoankkurin tyyppi ja koko	Materiaali	Standardi
RLS (Rd12 – Rd16 and Rd20 – Rd52)	E355	EN 10305
RLS (Rd18)	E235	EN 10305
RLSr (Rd12 - Rd52)	1.4301	EN 10088
RLSh (Rd12 - Rd52)	1.4401	EN 10088

RLS nostoankkureita on saatavilla kahdella eri pintakäsittelyllä. Normaali pintakäsittely on käsittelemätön (musta). Nostoankkureita on saatavilla myös sähkösinkittynä.

RLSr nostoankkurit tehdään ruostumattomasta teräksestä.

RLSh nostoankkurit tehdään haponkestävästä teräksestä.

Tilaustunnukset:

RLS Rd12	Normaali nostoankkuri (käsittelemätön)
RLSZ Rd12	Sähkösinkitty nostoankkuri
RLSr Rd12	Ruostumaton nostoankkuri
RLSh Rd12	Haponkestävä nostoankkuri

3. SALLITUT KUORMAT

3.1 Suunnitteluperusteet

RLS nostoankkureiden sallitut kuormat on laskettu seuraavien standardien ja ohjeiden mukaan:

EN 1992: Eurocode 2

EN 1993: Eurocode 3

Konedirektiivi 2006/42/EC

VDI/BV-BS 6205

Sallittujen kuormien laskennassa käytetyt kokonaisvarmuuskertoimet ovat

Teräksen murto $\gamma = 3,0$

Betonin murto $\gamma = 2,5$

Sallitut kuormat perustuvat ja ovat voimassa seuraavissa kohdissa annetuilla betonin mitoilla, ankkurointiteräksillä ja nostoankkureiden reunaetäisyyksillä. Betonin minimipuristuslujuus nostohetkellä on $f_{ck,cube,min} = 15$ MPa.

Mitoituskonsepti

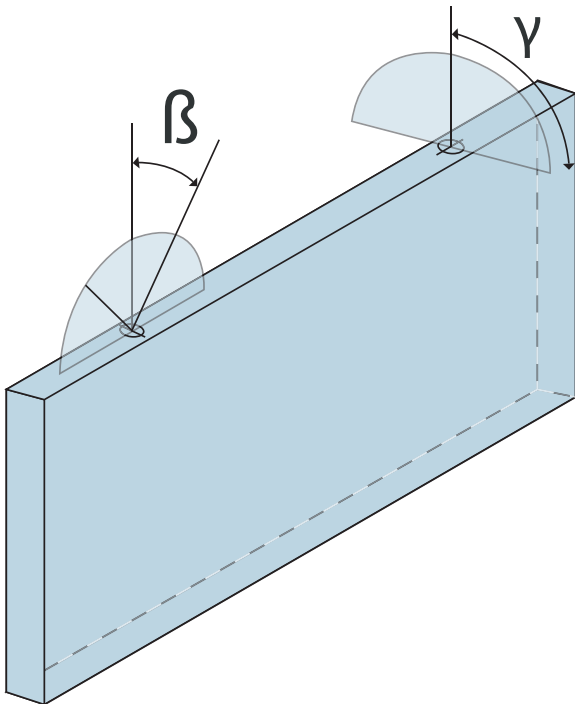
$E \leq SWL$

Jossa E = nostoankkuriin kohdistuva kuormitus

SWL = nostoankkurin sallittu kuorma

Nostoankkuriin kohdistuva kuormitus tulee määrittää ottaen huomioon kaikki kuormotukset ja kuormien jakautuminen seuraavien kohtien mukaisesti.

3.2 Sallitut kuormat seinäelementeissä



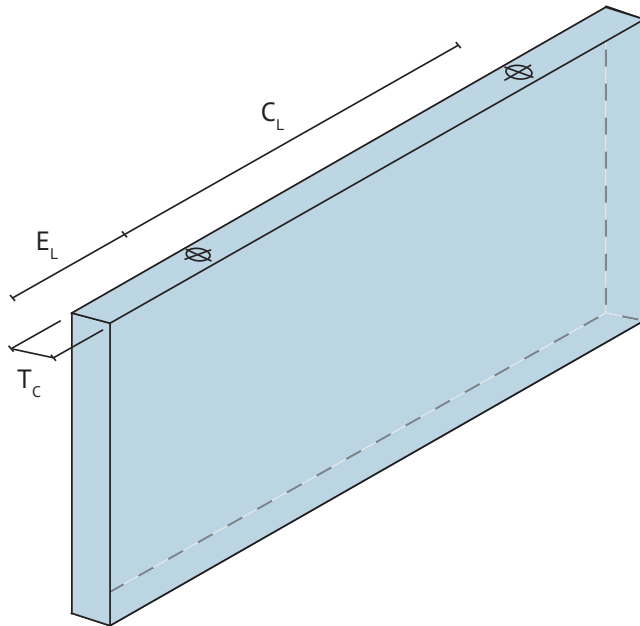
Kuva 2. Voimien suunnat seinäelementissä

RLS nostoankkureiden sallittu kuormat seinäelementeissä on annettu taulukossa 2. Annetut sallitut kuormat ovat voimassa kohdan 3.3 mukaisilla seinän paksuudella ja nostoankkureiden minimietäisyyksillä sekä kohdan 3.4 mukaisella nostoankkurin raudoituksella.

Taulukko 2. RLS nostoankkureiden sallitut kuormat seinäelementeissä

Nostoankkuri	Sallittu kuorma (SWL) [kN]		
	$\beta = 0^\circ - 15^\circ$	$\beta = 15^\circ - 45^\circ$	$\gamma = 0^\circ - 90^\circ$
RLS 12	5.0	5.0	2.5
RLS 14	8.0	8.0	4.0
RLS 16	12.0	12.0	6.0
RLS 18	16.0	16.0	8.0
RLS 20	20.0	20.0	10.0
RLS 24	25.0	25.0	12.5
RLS 30	40.0	40.0	20.0
RLS 36	63.0	63.0	31.5
RLS 42	80.0	80.0	40.0
RLS 52	125.0	125.0	62.5

3.3 Betonin paksuus ja ankkureiden sijoittelu seinäelementeissä



Kuva 3. Elementin minimipaksuus ja nostoankkureiden sijoittelu seinäelementeissä

Sallitut kuormat ovat voimassa vain kuvan 3 ja taulukon 3 mukaisilla elementin minimipaksuudella ja nostoankkureiden minimietäisyyksillä.

Taulukko 3. Elementin minimipaksuus ja nostoankkureiden sijoittelu seinäelementeissä

Nostoankkuri	Betonin paksuus T_c [mm]		Nostoankkureiden minimirenaetäisyys E_L [mm]	Nostoankkureiden minimike-skiötäisyys C_L [mm]
	Suora ja vino veto ($\beta = 0^\circ-45^\circ$)	Kääntönosto ($\gamma = 0^\circ-90^\circ$)		
RLS 12	60	60	140	280
RLS 14	70	70	180	360
RLS 16	80	80	180	360
RLS 18	95	95	250	500
RLS 20	110	110	250	500
RLS 24	120	120	300	600
RLS 30	140	140	350	700
RLS 36	150	200	400	800
RLS 42	160	210	500	1000
RLS 52	230	280	600	1200

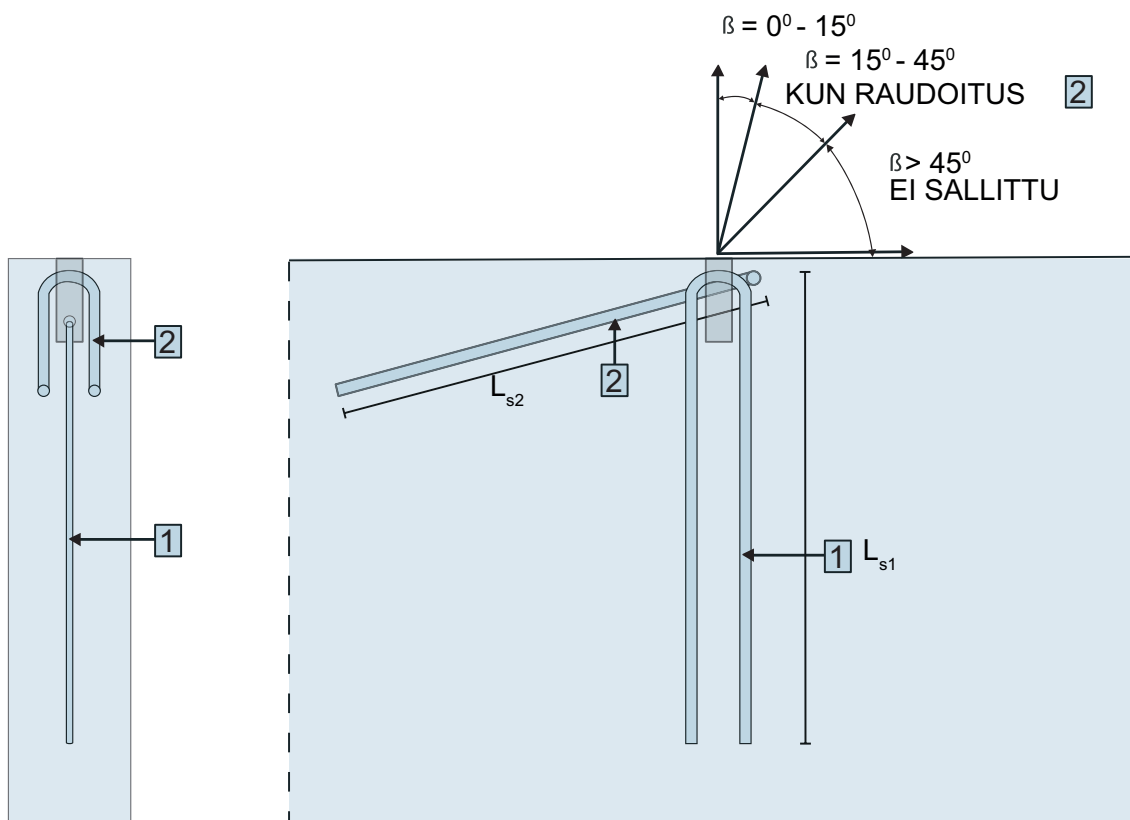
3.4 RLS nostoankkurin raudoitus

Nostoankkureiden lisäraudoitus, harjateräs (EN 10080), $f_{yk} \geq 500$ MPa.

3.4.1 Betonielementin raudoitus

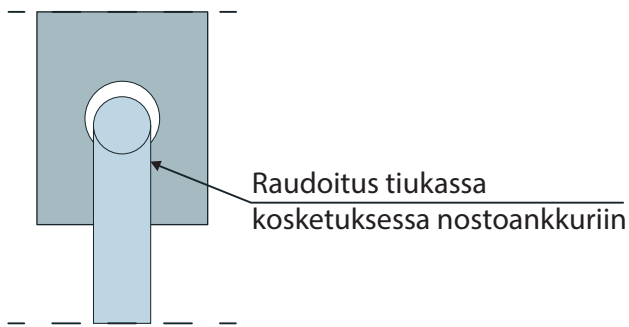
Betonielementissä tulee olla vähintään EN 1992: Eurokoodi 2 mukainen minimiraudoitus. Betonielementti tulee raudoittaa kestävästi kaikki nostosta, kääntämisestä ja kuljetuksesta aiheutuvat rasitukset, mukaan lukien dynaamiset rasitukset. Rakennesuunnittelijan tulee suunnitella elementin raudoitus.

3.4.2 Ankkurointiraudoitus



Kuva 4. RLS nostoankkurin raudoitus vedolle seinäelementeissä

RLS nostoankkureilla tulee aina olla kuvan 4 ja taulukon 4 mukainen ankkurointiraudoitus 1. Tämä raudoitus siirtää nostoankkurin kierreosaan kohdistuvan kuormituksen betonielementille. Ankkurointiraudoitus asennetaan RLS nostoankkurin reikään ja sen tulee olla tiukassa kosketuksessa nostoankkurin kanssa kuvan 5 mukaisesti. Ankkurointiraudoituksen teräsmateriaali $f_{yk} \geq 500$ MPa.



Kuva 5. Ankkurointiraudoituksen sijoittaminen RLS nostoankkurin reikään

Taulukko 4. RLS nostoankkurin ankkurointiraudoitus

Nostoankkuri	Ankkurointiraudoitus (1) [mm]	
	Halkaisija \varnothing_{s1} [mm]	Pituus L_{s1} [mm]
RLS 12	6	250
RLS 14	8	300
RLS 16	10	350
RLS 18	10	450
RLS 20	12	475
RLS 24	14	500
RLS 30	16	700
RLS 36	20	880
RLS 42	25	900
RLS 52	28	1250

Tässä esitetty lisäraudoitus kattaa vain nostoankkurin betonielementtiin aiheuttaman paikallisen rasituksen. Epäkeskisyyksistä ja nostokulmista johtuen betonielementtiin saattaa aiheutua taivutusta. Betonielementtiin kohdistuvat kuormat saattavat aiheuttaa myös halkeilua. Betonielementti tulee erikseen raudoittaa taivutusta ja halkeilua vastaan.

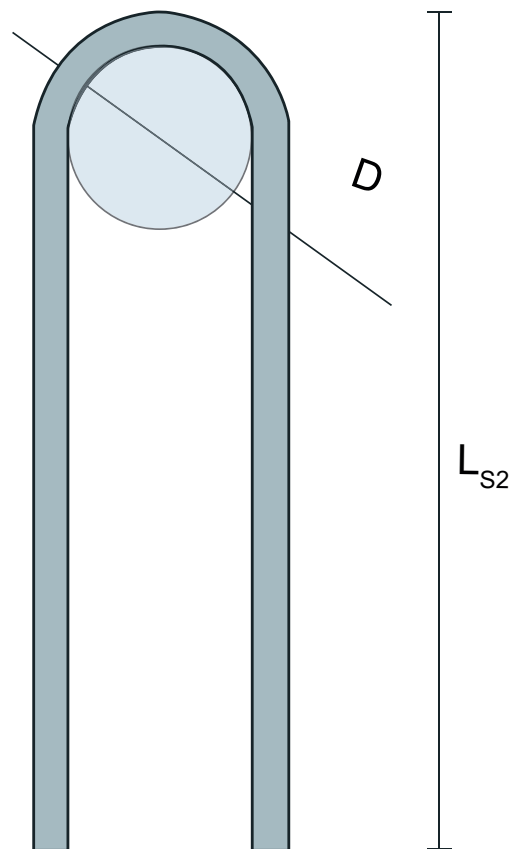
3.4.3 Vinon vedon lisäraudoitus

Ankkurointiraudoituksen lisäksi RLS nostoankkurit tulee raudoittaa vinolle vedolle, mikäli nostokulma β on suurempi kuin 15° . Vinon vedon lisäraudoitus 2 on esitetty kuvassa 4 sekä taulukossa 5. Taulukossa 4 esitetty ankkurointiraudoitus tulee aina asentaa nostoankkurin kohdalle vinon vedon raudoituksen lisäksi.

Vinon vedon lisäraudoitus asennetaan tiukkaan kosketukseen nostoankkurin kanssa kuvan 4 mukaisesti. Tiukan sovituksen varmistamiseksi taivutustelan halkaisijan D tulee olla sama kuin nostoankkurin ulkohalkaisija.

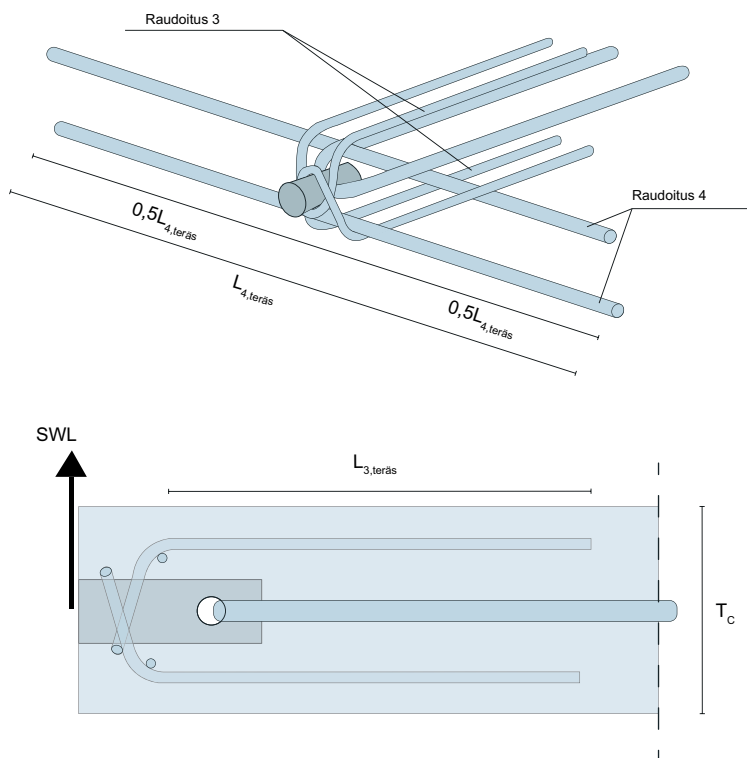
Taulukko 5. RLS nostoankkurin vinon vedon lisäraudoitus

Nostoankkuri	Vinon vedon lisäraudoitus (2)	
	Halkaisija ϕ_{s2} [mm]	Pituus L_{s2} [mm]
RLS 12	6	150
RLS 14	6	250
RLS 16	8	300
RLS 18	8	350
RLS 20	8	400
RLS 24	10	450
RLS 30	12	550
RLS 36	14	700
RLS 42	16	750
RLS 52	20	900



3.4.4 Kääntöraudoitus

RLS nostoankkureita voidaan käyttää betonielementtien kääntämiseen (nostokulma $\gamma = 0^\circ - 90^\circ$). Kääntöä varten RLS nostoankkureiden kohdalle tulee asentaa kääntöraudoitus kuvan 6 ja taulukon 6 mukaisesti. Kääntöraudoitus asennetaan tiukkaan kosketukseen nostoankkurin kanssa kuvan 6 mukaisesti. Tiukan sovituksen varmistamiseksi taivutustelan halkaisijan D tulee olla sama kuin nostoankkurin ulkohalkaisija.



Kuva 6. Kääntöraudoitus

Taulukko 6. Kääntöraudoitus

Nostoankkuri	Raidoitus 4 [Ø]	$L_{4,teräs}$ [mm]	Raidoitus 3 [Ø]	$L_{3,teräs}$ [mm]
RLS 12	8	400	6	300
RLS 14	8	400	8	350
RLS 16	10	500	8	425
RLS 18	10	550	10	475
RLS 20	12	600	12	500
RLS 24	12	600	12	600
RLS 30	16	700	16	750
RLS 36	20	800	20	850
RLS 42	20	850	20	950
RLS 52	20	1000	25	1000

$L_{4,teräs}$ = raidoituksen 4 katkaisupituus

$L_{3,teräs}$ = raidoituksen 3 ankkurointipituus

3.5 Nostoankkureihin kohdistuvat kuormat

3.5.1 Yleistä

Määritettäessä nostoankkureihin kohdistuvia kuormituksia seuraavat asiat tulee huomioida:

- nostojärjestelmän statiikka
- elementin omapaino
- tartunta muottiin
- dynaamiset vaikutukset
- nostoankkureiden sijainti ja lukumäärä
- nostoelimien tyyppi ja eri kuormitustapaukset (veto, yhdistetty veto ja leikkaus, leikkaus).

3.5.2 Nostoankkureiden lukumäärä ja kuormitus

Kuormaa kantavien nostoankkureiden lukumäärä ja niihin kohdistuvat kuormitukset tulee aina määrittellä tapauskohtaisesti.

Laskelmissa tulee huomioida nostojärjestelmän statiikka. Kuormitukset jokaisesta kuormitustapauksesta tulee laskea lukujen 3.5.3 ... 3.5.11 mukaan.

Kun nostoankkureihin kohdistuvat kuormitukset on määritetty, verrataan niitä lukujen 3.2 mukaiseen sallittuun kuormitukseen. Nostoankkureihin kohdistuva kuormitus ei saa ylittää niiden sallittua kuormitustaa. Seuraavan epäyhtälön tulee olla voimassa jokaiselle nostoankkurille kaikissa kuormitustapauksissa

$$E \leq SWL$$

jossa

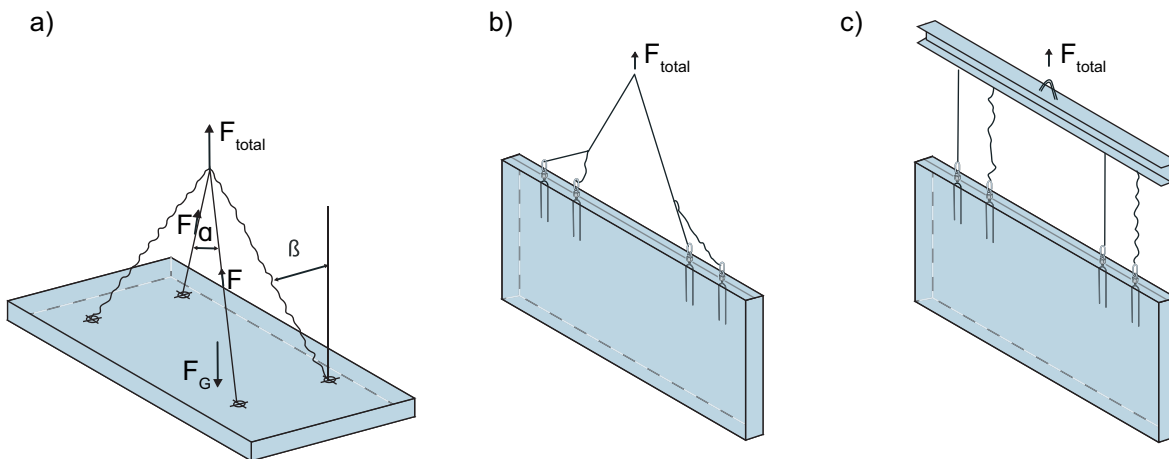
E nostoankkuriin kohdistuva kuormitus, katso 3.5.3...3.5.11, yksikkö kN

SWL nostoankkurin sallittu kuormitus, katso 3.2, yksikkö kN

Mitoituksessa määräävä tapaus on kaikkein epäedullisin tapaus.

3.5.3 Staattinen järjestelmä

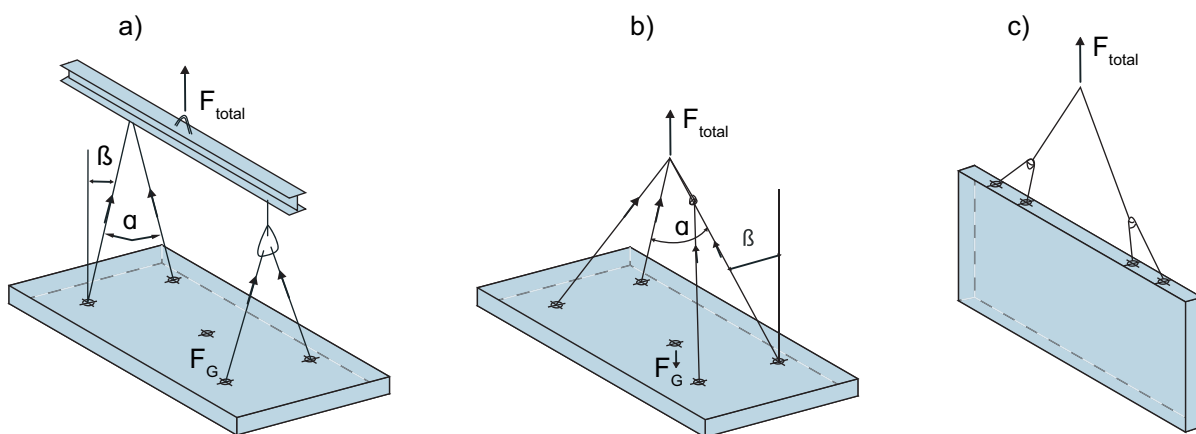
Betonielementtien nostoissa käytettävien nosto-osien järjestelyn tulee sallia staattisesti määrätty kuormien jakautuminen nosto-osilla. Kuvassa 7 annetaan esimerkkejä staattisesti määräämättömistä nostojärjestelyistä, joissa vain kaksi nostoankkuriä kerrallaan osallistuu kuormien kantamiseen. Kuormien jakautuminen ei ole selkeästi määrätty näissä tapauksissa. Tästä johtuen staattisesti määräämättömiä nostojärjestelyjä tulee välttää.



Kuva 7. Esimerkkejä staattisesti määräämättömistä nostojärjestelyistä, joita tulee välttää

- staattisesti määräämätön järjestely. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 2$.
- staattinen järjestelmä ilman selkeästi määrättyä kuormien jakautumaa. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 2$.
- staattisesti määräämätön kuormien jakautuminen. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 2$.

Staattisesti määrätyn nostojärjestelyn ja halutun kuormien jakautumisen varmistamiseksi, kun käytetään useampaa kuin kahta nostoankkuria tulee käyttää nostoapuvälineitä kuten liukujatkoksia tai nostopalkkia.

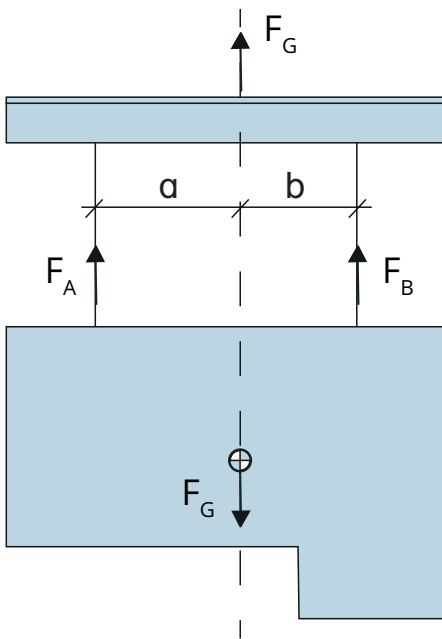


Kuva 8. Nostoapuvälineitä staattisesti määrätyn nostojärjestelybn varmistamiseksi laatta- ja seinäelementeissä

- nostopalkki ja liukuliitokset. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 4$.
- liukujatkos. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 4$.
- liukujatkos. Kuormia kantavien nostoankkureiden lukumäärä $n = 4$.

Vinon noston tapauksessa nostoankkureihin kohdistuu samanaikaista veto- ja leikkauskuormitusta. Nostokulma β kuvan 8 mukaan määrittää veto- ja leikkauskuormitukset, jotka tulee huomioida nostoankkureiden mitoituksessa.

3.5.4 Kuormien jakautuminen epäsymmetrisellä sijoittelulla



Kuva 9. Kuormien jakautuminen epäsymmetrisellä sijoittelulla nostopalkkia käyttäen

Jos nostoankkurit eivät sijaitse symmetrisesti nostettavan elementin painopisteeseen nähden, eri ankkureille kohdistuva kuormitus on

$$F_A = F_G \cdot b / (a + b)$$

$$F_B = F_G \cdot a / (a + b)$$

jossa

F_G elementin paino, yksikkö kN

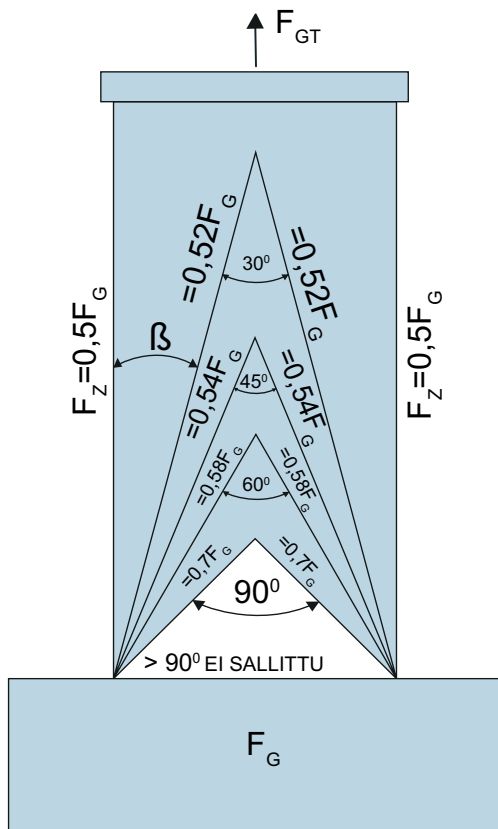
a etäisyys nostoankkurista elementin painopisteeseen, yksikkö m

b etäisyys nostoankkurista elementin painopisteeseen, yksikkö m

Jos elementtiä nostetaan ilman nostopalkkia, nostoankkurit tulee sijoittaa symmetrisesti elementin painopisteeseen nähden.

3.5.5 Nostokulma

Nostokulman vaikutus nostoankkureihin kohdistuvaan kuormitukseen tulee huomioida mitoituksessa.



Taulukko 7. Nostokulman kuormakertoimet

Nostovaijerin kulma β	Nostokulma α	Kuormakerroin z
0°	-	1,00
7,5°	15°	1,01
15°	30°	1,04
22,5°	45°	1,08
30°	60°	1,15
37,5°	75°	1,26
45°	90°	1,41

Kuva 10. Nostokulman vaikutus

3.5.6 Omapaino

Elementin omapaino F_G määritetään seuraavasti

$$F_G = V \cdot \rho_G$$

jossa

V elementin tilavuus, yksikkö m^3

ρ_G betonin tiheys, yksikkö kN/m^3

3.5.7 Adheesio ja kitka

Adheesio ja kitkan vaikutusajankohta on elementin muotistanosto. Aiheutuva kuormitus muotistanostossa määritetään seuraavasti

$$F_{adh} = q_{adh} \cdot A_f$$

jossa

F_{adh} adheesio ja kitkan aiheuttama kuormitus, yksikkö kN

q_{adh} adheesio ja kitkan perusarvo taulukon 8 mukaan, yksikkö kN/m²

A_f betonin ja muotin välinen pinta-ala, yksikkö m²

Taulukko 8. Adheesio ja kitkan minimiarvot q_{adh}

Muottityyppi ja käsittely ^{a)}	q_{adh} ^{b)} [kN/m ²]
Öljytty teräsmuotti, öljytty muovipäällysteinen vanerimuotti	≥ 1,0
Sileäpintainen puumuotti	≥ 2,0
Karheapintainen puumuotti	≥ 3,0

a) Kuvioitujen pintojen arvot tulee määrittää erikseen.

b) Laskennassa tulee käyttää elementin ja muotin välistä koko pinta-ala.

Huom: taulukossa 8 annetut minimiarvot ovat voimassa vain, mikäli adheesio ja kitkan voimaa pyritään vähentämään esim. muotin täryttämällä muotin purun ja muotista irrotuksen aikana.

3.5.8 Dynaamiset vaikutukset

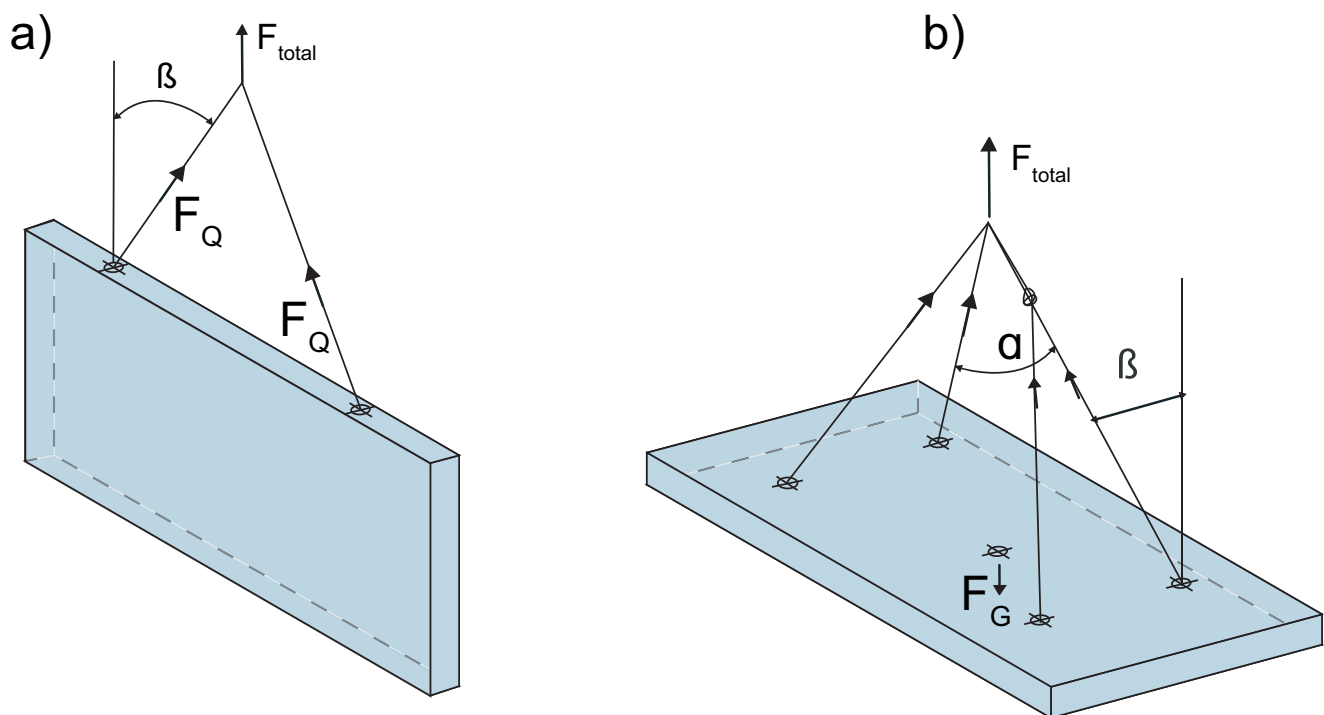
Elementtien noston ja käsittelyn aikana elementit altistuvat dynaamisille kuormavaikutuksille. Dynaamisten vaikutuksen suuruus riippuu käytettävästä nostokalustosta. Dynaamiset vaikutukset otetaan huomioon dynaamisella kuormakertoimella ψ_{dyn} . Dynaamisen kuormakertoimen ψ_{dyn} esimerkkisarvoja annetaan taulukossa 9.

Taulukko 9. Dynaaminen kuormakerroin ψ_{dyn}

Nostotilanne	Dynaaminen kerroin
	ψ_{dyn}
Torni- tai siltanosturi, autonosturi	1,3
Liikkuva nosturi tasaisessa maastossa	2,5
Liikkuva nosturi epätasaisessa maastossa	≥ 4

Huom: muita dynaamisen kuormakerroimen ψ_{dyn} arvoja kuin taulukossa 9 annettuja voidaan käyttää perustuen toistettaaviin testeihin tai varmistettuun kokemukseen. Muissa kuin taulukon 9 nostotilanteissa dynaaminen kuormakerroin ψ_{dyn} tulee arvioida testein tai suunnittelijan harkinnan mukaan.

3.5.9 Nostotapaus "nosto samanaikaisen adheesion ja kitkan kanssa"



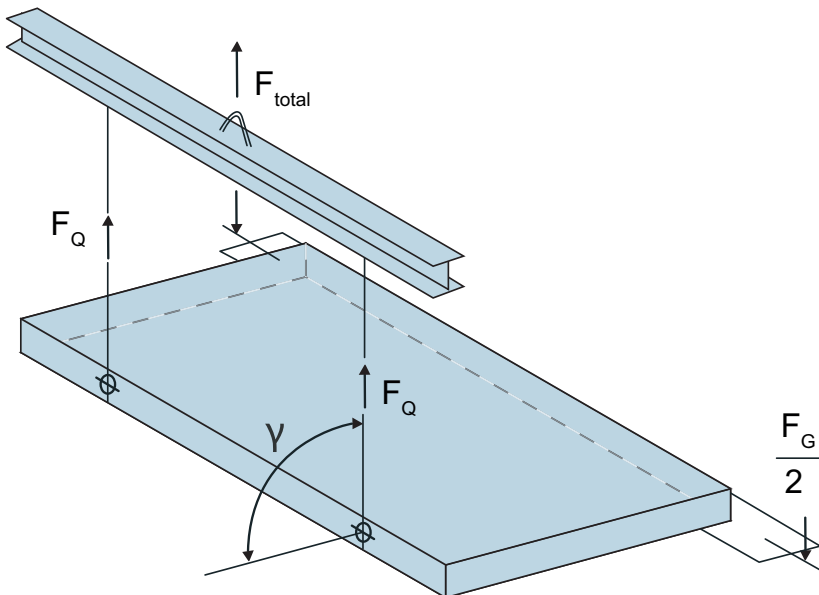
Kuva 11. Nosto samanaikaisen adheesion ja kitkan kanssa

Kun elementtiä nostetaan kuvan 11 mukaisesti, nostoankkureille kohdistuva kuormitus F_Q on

$$F_Q = (F_G + F_{adh}) \cdot z/n$$

jossa

- F_Q yhteen ankkuriin kohdistuva kuormitus, yksikkö kN
- F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN
- F_{adh} adheesion ja kitkan voima kohdan 3.5.7 mukaan, yksikkö kN
- z yhdistetyn vedon ja leikkauksen kerroin, $z = 1 / \cos \beta$, kulma β kuvan 11 mukaan. Pelkän vedon tapauksessa $z = 1$.
- n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.



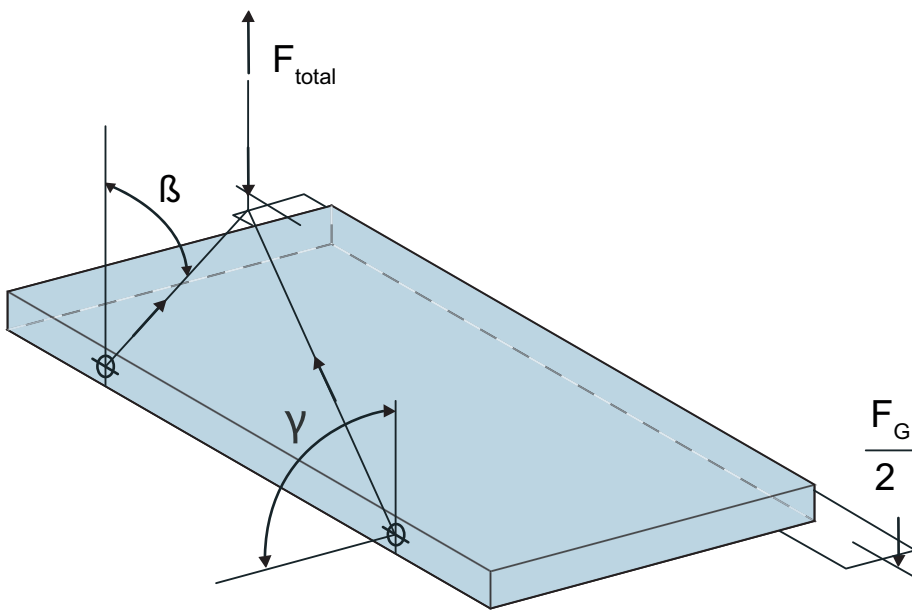
Kuva 12. Nosto samanaikaisen adheesion ja kitkan kanssa käytettäessä nostopalkkia

Kun elementti nostetaan muotista kuvan 12 mukaisesti, nostoankkureille kohdistuva kuormitus F_Q on

$$F_Q = \left(\frac{F_G}{2} + F_{adh} \right) / n$$

jossa

- F_Q yhteen ankkuriin kohdistuva kuormitus, yksikkö kN
- F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN
- F_{adh} adheesion ja kitkan voima kohdan 3.5.7 mukaan, yksikkö kN
- n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.



Kuva 13. Nosto samanaikaisen adheesion ja kitkan kanssa käytettäessä nostoketjuja

Kun elementti nostetaan muotista kuvan 13 mukaisesti, nostoankkureille kohdistuva kuormitus F_Q on

$$F_Q = \left(\frac{F_G}{2} + F_{adh} \right) \cdot z/n$$

jossa

F_Q yhteen ankkuriin kohdistuva kuormitus, yksikkö kN

F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN

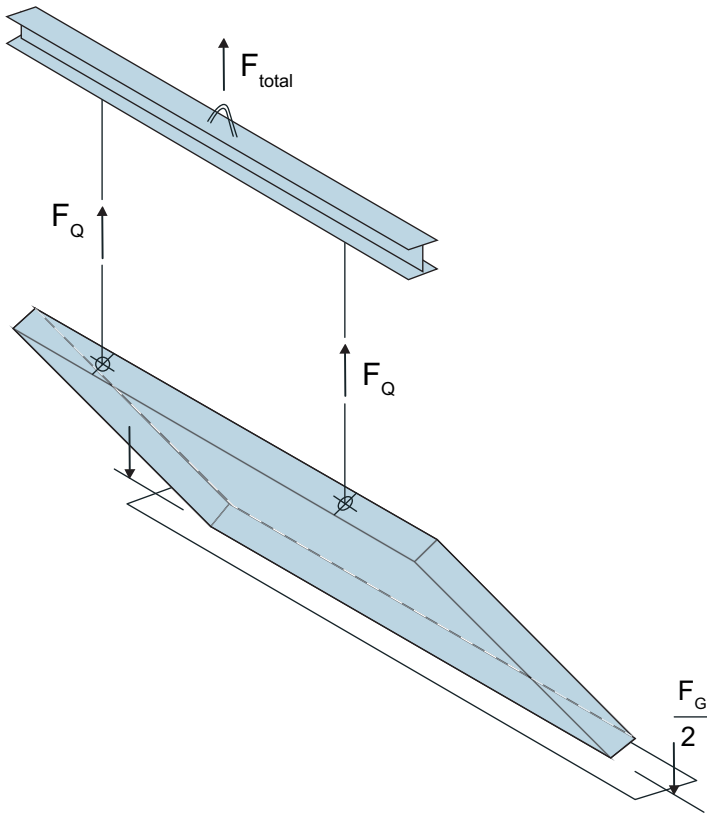
F_{adh} adheesion ja kitkan voima kohdan 3.5.7 mukaan, yksikkö kN

z yhdistetyn vedon ja leikkauksen kerroin, $z = 1 / \cos \beta$, kulma β kuvan 13 mukaan.

n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.

3.5.10 Nostotapaus "pystyynnosto"

Oletetaan, että elementti lepää yhdeltä sivultaan muotissa tai käytetään kääntömuottia ja adheesion ja kitkan aiheuttamat voimat eivät enää vaikuta.



Kuva 14. Elementin pystyynnosto käytettäessä nostopalkkia

Elementin pystyynnostossa käytettäessä nostopalkkia (kuva 14), nostoankkureille kohdistuva kuormitus on

$$F_Q = \left(\frac{F_G}{2}\right) \cdot \psi_{dyn}/n$$

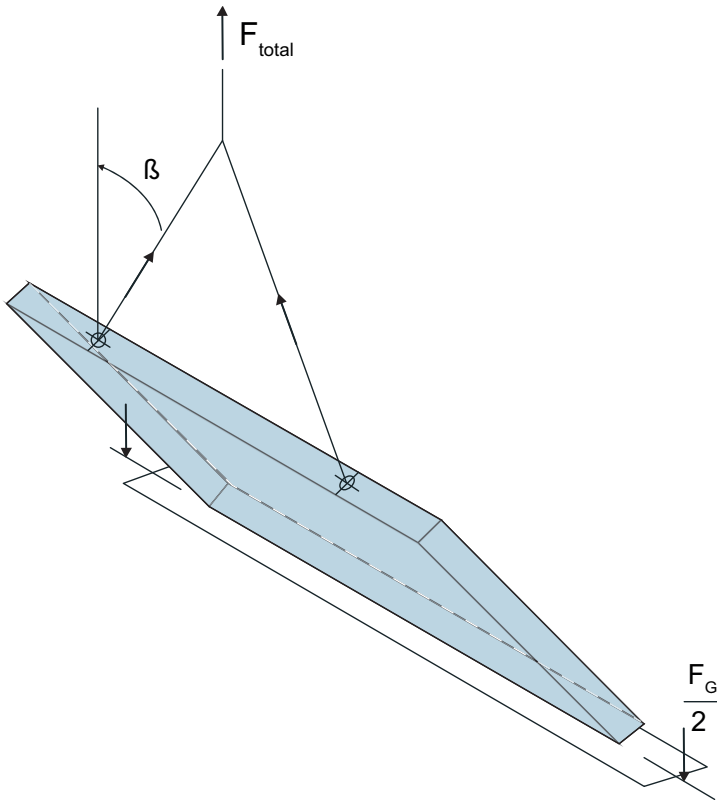
jossa

F_Q yhteen ankkuriin kohdistuva leikkausvoima, yksikkö kN

F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN

ψ_{dyn} dynaaminen kerroin, kohdan 3.5.8 mukaan

n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.



Kuva 15. Elementin pystyynnosto käytettäessä nostoketjuja

Kuvan 15 mukaisessa nostotapauksessa nostoankkureille kohdistuva kuormitus on

$$F_{QZ} = (F_G \cdot \psi_{dyn}) \cdot z/n$$

jossa

F_{QZ} yhteen ankkuriin kohdistuva vino leikkausvoima, yksikkö kN

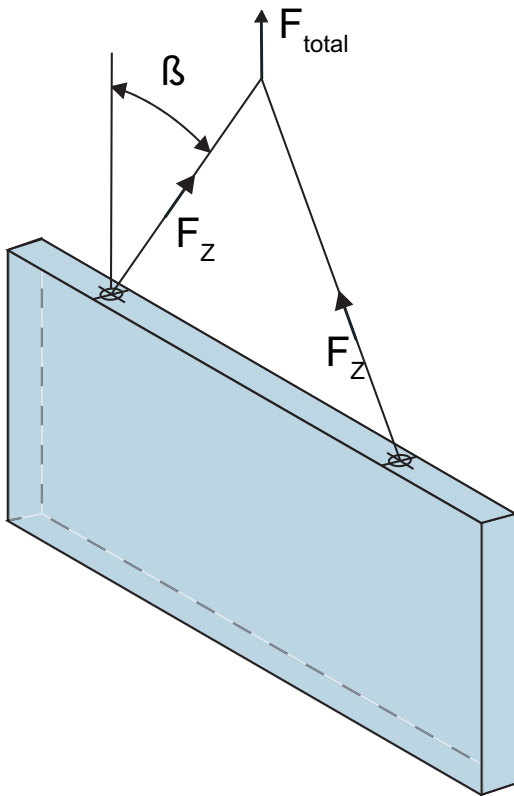
F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN

ψ_{dyn} dynaaminen kerroin, kohdan 3.5.8 mukaan

z yhdistetyn vedon ja leikkauksen kerroin, $z = 1 / \cos \beta$, kulma β kuvan 15 mukaan.

n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.

3.5.11 Nostotapaus "nosto ja käsittely samanaikaisen leikkauksen ja vedon vaikuttaessa"



Kuva 16. Nosto ja käsittely samanaikaisen leikkauksen ja vedon vaikuttaessa

Kuvassa 16 on esitetty nostotapaus "nosto ja käsittely samanaikaisen leikkauksen ja vedon vaikuttaessa". Tämä on kaikkein yleisin nostotapaus. Ankkureille kohdistuva kuormitus on

$$F_Z = F_G \cdot \psi_{dyn} \cdot z/n$$

jossa

F_Z nostoankkuriin kohdistuva kuormitus nostoapuvälineen suunnassa, yksikkö kN

F_G elementin omapaino kohdan 3.5.6 mukaan, yksikkö kN

ψ_{dyn} dynaaminen kerroin, kohdan 3.5.8 mukaan

z yhdistetyn vedon ja leikkauksen kerroin, $z = 1 / \cos \beta$, kulma β kuvan 16 mukaan.

n kuormaa kantavien nostoankkureiden kappalemäärä.

About R-Group

R-Group is a leading provider of steel connections for precast and cast-in- situ construction around the globe.

With over three decades of our participation in huge projects, we don't compromise on quality or customer satisfaction and we create connections for a lifetime.




Our customer-oriented service, excellent and reliable network of suppliers plus our extensive product portfolio ensure that we are able to offer professional and flexible solutions for any kind of projects.

In our operations we comply with the ISO 9001 and 14001 standards

R-Group Baltic OÜ

Kõrtsi tee 7/1
Lehmja Küla, Rae Vald
75306 Harjumaa
ESTONIA
Mob. +372 578 396 76

RSTEEL[®]

 www.repo.eu
 info@repo.eu
 [linkedin/rsteel](https://www.linkedin.com/company/rsteel)

OOO R-Group

18A Bolshoj pr. V.O.
199034, St.Petersburg Russia
Tel : +358 (0)20 722 9420
+372 578 396 76



R-Group Gulf FZE

PO Box 14755
Ras Al Khaymah U.A.E
Tel : +971 505119223
+91 840 894 45 78

© 2019 R-GROUP BALTIC OÜ. All rights reserved.
This brochure may not be reproduced in whole
or in part without the prior written approval of
R-GROUP BALTIC OÜ